#### (12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

# (19) World Intellectual Property Organization International Bureau



# 

# (43) International Publication Date 21 December 2000 (21.12.2000)

### **PCT**

# (10) International Publication Number WO 00/77813 A1

- (51) International Patent Classification7: H01J 1/304, 9/02
- (21) International Application Number: PCT/SE00/01226
- (22) International Filing Date: 13 June 2000 (13.06.2000)
- (25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

9902190-9 60/139,795 10 June 1999 (10.06.1999) SE 21 June 1999 (21.06.1999) US

- (71) Applicant (for all designated States except US): LIGHT-LAB AB [SE/SE]; Chalmers Teknikpark, Sven Hultins Gata 9, S-412 88 Göteborg (SE).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): FORSBERG, Gunnar [SE/SE]; Askims Domarringsväg 113, S-436 38 Askim (SE). ANDERSSON, Carl-Håkan [SE/SE]; Prinsgatan 10, S-417 05 Göteborg (SE).
- (74) Agent: EHRNER & DELMAR PATENTBYRÅ AB; Box 103 16, Gumshornsgatan 7, S-100 55 Stockholm (SE).

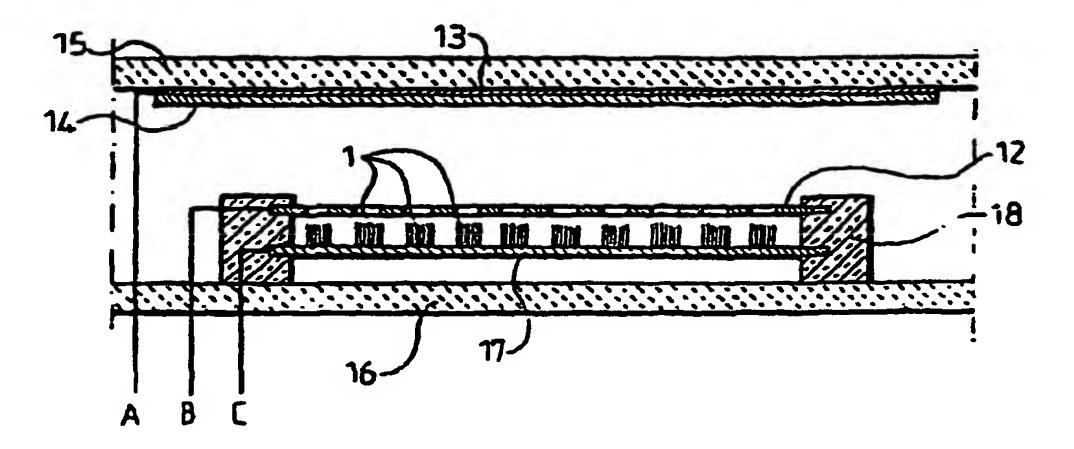
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KR (utility model), KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Published:

With international search report.

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD OF PRODUCING A FIELD EMISSION CATHODE, A FIELD EMISSION CATHODE AND A LIGHT SOURCE



(57) Abstract: A method of producing a field emission cathode for a light source, and including at least one field emitting body having a field emitting surface, wherein the method includes modifying said emitting surface so as to provide at least one electric field emitting irregularity in each said surface. The method is distinguished by at least one beam of laser light being brought to shape the body and to simultaneously contact the field emitting surface and thereby provide a modifying treatment to the surface of the body. The invention also concerns a field emission cathode so produced and a light source including such a field emission cathode.



#### (19)日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号 特表2003-502798 (P2003-502798A)

(43)公表日 平成15年1月21日(2003.1.21)

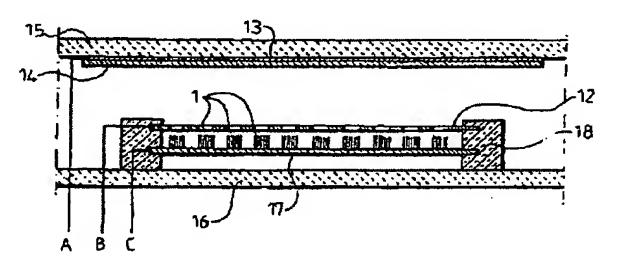
(51) Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	FΙ		รั	-7]-ド(参考)
H01J	9/02		H01J	9/02	В	5 C O 3 9
	1/304			63/06		
	63/06			1/30	F	

		審查請求 未請求 予備審查請求 有 (全 20 頁)
(21)出願番号	特願2001-503197(P2001-503197)	(71) 出願人 ライトラブ アーベー
(86) (22)出願日	平成12年6月13日(2000.6.13)	スウェーデン、エスー412 88 グーテボ
(85)翻訳文提出日	平成13年12月10日(2001.12.10)	ルグ、スペン ウルチンス ガータ 9、
(86)国際出願番号	PCT/SE00/01226	カルメルス テクニクパーク 番地なし
(87)国際公開番号	WO00/077813	(72)発明者 フォースペルグ、グンナー
(87)国際公開日	平成12年12月21日(2000.12.21)	スウェーデン、 エスー436 88 アスキ
(31)優先権主張番号	9902190-9	ム、アスキムズ ドメリングスパーグ
(32)優先日	平成11年6月10日(1999.6.10)	113
(33)優先権主張国	スウェーデン(SE)	(72)発明者 アンデルッソン、カールハーカン
(31)優先権主張番号	60/139, 795	スウェーデン、 エスー417 05 グーテ
(32)優先日	平成11年6月21日(1999.6.21)	ポルグ、プリンスガタン 10
(33)優先権主張国	米国 (US)	(74)代理人 弁理士 森田 順之 (外1名)
		Fターム(参考) 5CO39 MMO1 MMO9
		1

#### (54) 【発明の名称】 電界放射陰極及びこれを含む光源の製造方法

#### (57)【要約】

電界放射面を有する少なくとも1つの電界放射体を含む 光源用電界放射陰極の製造方法。該方法は、各電界放射 面に少なくとも1つの電界を放射するための不規則形状 部分を設けるために放射面を変形処理する工程を含む。 本発明の方法は、少なくとも1つのレーザー光線が放射 体を形成するために放射体に照射され、と同時に放射面 と接触することによって放射面が変形処理されるという 点で従来の方法とは異なる。本発明はまたこのように製 せられた電界放射陰極及びこの放射陰極を含むに光源に 関する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規則部を設けるために前記放射面を変形する工程を含む前記電界放射体を少なくとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、少なくとも1つのレーザービームが、前記放射体を形成するために当てられ、同時に電界放射面と接触させて前記放射体の面を変形処理することを特徴とする方法。

【請求項2】 繊維状の少なくとも1つの放射体上で行われることを特徴と する請求項1記載の方法。

【請求項3】 各レーザービームが前記放射面を変形すると同時に各繊維を 切断することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 一体形状の多孔性放射胴体上で行われることを特徴とする請求項1項記載の方法。

【請求項5】 前記放射体が発泡性炭素材料から製せられることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記放射体がカーボンナノチューブから形成されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記放射体が炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物から製せられることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 前記放射面がさらなるレーザー処理が施されることを特徴と する請求項1乃至7いずれか1項記載の方法。

【請求項9】 レーザービームが放射面を掃引するように配されていることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項10】 可視光領域又はその近傍の領域のレーザー光が使用されることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項11】 レーザービームの強度が、約0.1乃至10kW/mm²であることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項12】 レーザービームが切断又は変形処理の際、約0.01乃至0.1m/sの速度で移動することを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項13】 レーザー処理が大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項14】 レーザー処理が不活性大気中で行われることを特徴とする 先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載の方法で製せられる電界放射陰極。

【請求項16】 発光層と陽極を形成する導伝層が設けられた少なくとも1つの壁部と電界放射陰極とこの陰極から電子を放射するための電界を発生させる手段とを含む真空容器からなる光源において、請求項15記載の電界放射陰極を含むことを特徴とする光源。

#### 【発明の詳細な説明】

#### [00001]

本発明は、光源用電界放射陰極の製造方法に関する。また本発明はこのようにして製せられた電界放射陰極とこれを含む光源に関する。

#### [0002]

WO96/25753号には冷陰極を採用した電界放射照明装置及びその製造方法が開示されている。電界放射照明装置は蛍光灯などの他の種類の照明装置に比較して大きな利点がある。それは後者はその機能のための複雑な外部電子装置を必要とし、且つ環境に対して負の影響を与える材料を含んでいるということである。蛍光管には可視光線を発する蛍光材料への放射用に気体放電が採用されている。一方、電界放射照明装置は、環境に害を与える材料を使用しておらず且つ単純で経済的な装置を使用して機能する。

#### [0003]

さらにWO96/25753号には、その電界放射光源に使用される冷電界放射 陰極は、電子界放射のために局部的に高い電界強度を得やすくするために表面に 幾何学構造が施されているということが開示されている。さらに電子界放射を促 進する特定の形状を有する放射面を有する電界放射陰極を形成することが記載さ れている。またさらに電界放射陰極には機械的及び電気的耐性さらには作動寿命 及び表面領域ごとのエネルギー放射を高めるために不規則性を呈する部分が形成 されているということが記載されている。

#### [0004]

WO96/25753号によれば、これは放射端部の電子作動機能を低くするために低作動機能材料のイオンで繊維の放射端部を照射することによってなされる。この照射工程により放射端部に鋭い不規則性が形成される。その後、変形工程が、高くそして鋭い不規則部分を丸みを帯びた形状に変形するために行われ、これにより放射端部の効果及び耐久性が向上し、長期の使用に耐えうる陰極が得られる。

#### [0005]

上記先行技術の方法によって良好に機能する陰極が得られるが、この製造方法

は、複雑で時間が掛かり、従って製造費用が高くなる。

#### [0006]

本発明の主たる目的は、上記公知の方法の欠点を克服した光源用冷電界放射陰極の製造方法を提供することである。また効果的且つ長期の使用に耐えうる冷電界陰極を製造する方法を提供することを目的としている。

#### [0007]

この目的は、電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規 則部を設けるために前記放射面を変形処理する工程を含む前記電界放射体を少な くとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、少なくとも1つの レーザービームが、前記放射体に当てられ、同時に電界放射面と接触させて前記 放射体の面を変形処理することを特徴とする方法により達成される。

#### [00008]

電界放射光源用冷電界放射陰極をこのように製造することによって、より簡単に製造でき、従って安価に製造することができる。さらに製造時間が短縮でき、 従来のような複雑な工程を必要としなくなる。

#### [0009]

レーザービームを放射体の電解放射面と接触させることによって行われる処理により、熱一化学処理が、本発明の方法を実施する際に得られた電界放射エレメントの寸法及び分布に対する所望の結果が得られるように確実に制御することが可能になる。このことは上述のイオン照射及び変形処理工程では個々の繊維束に均一な表面が形成されないという固有の弱点を有する公知の方法とは対照的である。本発明による処理が良好な結果が得られる理由は、レーザービームのエネルギー及び長さと異なる領域が異なる特性を有する放射体の材料の僅かな不均一構造との相乗効果によって説明される。これらの異なる領域は、レーザー処理に対して僅かに異なる応答を示し、これにより所望の高さを有し且つ丸みを帯びた形状を有する不規則形状が得られる。

#### [0010]

炭素繊維について言えば、この素材は高い強度、弾性、伝導性及びマトリック ス内での化学的安定性を供するグラファイトに見られるクリスタライトのような ある程度の規則性を有する相状態に配向された微細構造及びアモルファスカーボンに見られるスキン層などの特徴を有する。本発明では、レーザー処理することによってクリスタライト及びアモルファス材料がレーザー処理に反応して所望の局所的不規則性を呈する。

#### [0011]

さらに規則性を有する相より劣る炭素繊維のスキン層の電気的特性は、レーザー処理によって改良することができる。

#### [0012]

放射体が表面処理されると同時に成形されるということは、いくつかのさらなる利点を供する。所望の寸法及び長さ等に切り揃えるために放射体をレーザー照射によって切断し、同時に照射された面をレーザーで変形することは効率的且つ経済的な方法である。このレーザー処理によって機械的な切断作業を行わずに済み、放射体表面部分の望ましくない変形などの機械的切断による不具合を防ぐことができる。レーザーによる切断は、機械的切断に較べて切りくずを減らすことができるという利点がある。従来の方法で製せられたエミッターを含む光源では、このような機械的切断によって生じる切りくずが原因して効率が悪くまた作動寿命が短いということが発見されている。

#### [0013]

さらに放射胴体がレーザーで成形され、同時に放射面が処理される本発明によって製せられる電界放射陰極を含む照明装置は、より効率がよい。その理由は、より多くの電流が陰極を介して流れ、それにより均一な表面を有さない従来の光源よりより多くの光が光源から発せられるからである。従って、より長く作動する光源が得られることになる。放射面をより均一にすることによって、良好な電子放射作用が得られる。繊維を使用した場合、本発明の処理が施された繊維では従来の方法で製せられた装置と比較した場合、5倍の電流が流れる。このことは従来よりも長い使用寿命を有する光源及び/又は従来よりもより強い光を発する光源を製するために利用することができる。均一な放射面を設けることは、従来の光源と比較してより均一で快適な光の配分が得られるという点で有利である。

#### [0014]

本発明は、カーボンナノチューブ (carbon nano tubes、CNT)、ダイヤモンド 状カーボン (DLC) 及び網状ガラス質カーボン (RVC) などの多孔質発泡炭素材料 などのWO9 6 / 25753号で使用される種類のストランド繊維などの異なる種 類の電界放射体にも適用可能である。本発明の方法が実施される材料は、炭素材 料であるが、他の類似の機能を有する材料も放射体として使用可能である。従っ て、他の材料及び放射体形状は本発明から除外されない。

#### [0015]

本発明は、基本的には切断、成形及び表面処理が同時に行われるワンステッププロセスである。

#### $[0\ 0\ 1\ 6]$

しかしながら、場合によりレーザーによる切断及び表面処理は、より効果的な放射面を得るためにさらなるレーザー処理を必要とする場合がある。本発明の一態様では、これは最適な処理を施すために予め処理された面にさらにレーザーを照射して行われ、このレーザーは切断のための最初のレーザー照射とは異なる種類及び/又は強さであってもよい。

#### [0017]

本発明の方法は、発泡性炭素材料などの一体型多孔質体にも適用可能である。このような多孔質体は一体構造をなすように薄い構造体を相互に接続することによって形成される。例えば、平面状又は円筒状の放射面にレーザーによる切断又は成形を施すことによって形成することができる。得られた面は、繊維を用いた場合に説明したように好ましい電子放射面が得られるように変形処理される。このようにして製せられた電界放射隆極は、比較的容易に且つ安価に製造することができる。

#### [0018]

本発明は、また炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物構造にも適用可能である。

### [0019]

DE-A1-19653820号には、特にフラットスクリーンに使用される電 界放射面の製造について記載されている。この方法では、レーザーがダイヤモン ド又はダイヤモンド状炭素層に、例えばマスキング技術によって局所的に照射される。これによりその処理が施された箇所に隣接する領域上に本発明には好ましくない突出した領域が形成される。

#### [0020]

本発明にはさらなる利点があるが、これらを添付の図面を参照して以下に詳述する。

#### [0021]

本発明の方法では、電界放射陰極はポリアクリルニトリル炭素繊維として市販されている繊維束から製せられる。炭素又は直径が2、3ミクロン(μm)の範囲にある類似の材料を含む他の好適な材料も同等に使用することができる。図1に示すように光源は、繊維束1の形状の電界放射陰極を有しており、これら繊維束は、マトリックス状であり、導電性基板上に配されている。マトリックスと同じ面で繊維束1の放射端部上の1/10mm程の近傍に変調電極12(modulatorelectrode)が設けられており、この電極は各繊維束を中心として開口部を有する。基板17及び電極12は、上方及び下方境界ガラスプレート15、16を有する真空ガラス容器の内側にある誘電性支持体18に支えられている。繊維束1と電極の反対の上方境界ガラスプレート15の内側には陽極層13と発光層14が設けられている。陽極層13と変調電極12と基板17各々は、繊維束1から変調電極の開口部を介して、陽極層13に接続した発光層14に電子を導く電圧を加えるための端子AB及びCを有する。電子が発光層14に入ると光が透明陽極13とガラス容器を避けて発せられる。

#### [0022]

光源を変調電極を必要としないダイオードとして構成してもよい。

#### [0023]

ここで重要なことは、基板17上に配された繊維束のマトリックスが、均一な表面を有し且つ基板が電位差 (potential) に曝された際に容易に電子をはねつけることができるように複数の不規則形状が各放射体の面に均一に設けられているということである。さらにこれら不規則形状が使用時に過度に変形しないように該表面の不規則形状には丸みを持たせることが重要である。該表面が変形する

と光源の使用寿命が短くなってしまう。

#### [0024]

本発明では、基板17と繊維束によって構成されるユニットはレーザー光によって形成、処理され、これにより繊維は全体的に均一な表面を形成するように正確に切断され、レーザー処理された該表面は所望の丸みを帯びた不規則形状を呈する。必要であれば、切断面を掃引するためにさらなる放射処理を施してもよい。

#### [0025]

図2はレーザービームによる切断及び表面変形処理後の1本の繊維9の断面を示す。この放射端部断面は、高さを有し且つ僅かに丸みを帯びた不規則部11を有する。

#### [0026]

図3は発泡性炭素材料から製せられた電界放射陰極21を採用した電界放射光源20を示す。符号22は変調グリッド (modulator grid) を示し、符号23は陽極層23を示し、符号24は蛍光層 (phosphorus layer) を示す。放射陰極21と変調グリッド22と陽極層23には、それぞれ端子A、B及びCが設けられているのでこれら素子が適当な電位差に曝される。陰極の面25は、レーザーによって実質的に1つの面に位置する放射面が設けられるように均一に切断され、所望の寸法に形成される。必要であれば、より完全な放射面を得るために面25にさらなるレーザー処理を施してもよい。

#### [0027]

上記したように本発明の方法は、異なる形状及び異なる電界放射陰極に用いることが可能である。WO98/57344号又はWO98/57345号に開示されている繊維又は発泡性炭素材料の円筒状の多孔性構造から形成される放射状に電界を放出するための円筒状陰極の場合、レーザーによる切断及び放射面の処理は、例えば陰極を回転させレーザービームで掃引 (Sweep) しながら行われる。

#### [0028]

この工程を図4に示す。成形及び表面処理される材料が設けられた円周面を有する円筒状放射体30を軸回転させる。そしてレーザー31が軸を中心に揺動し

てレーザーが円筒状胴体30の接線を追って破線で示すように胴体表面を掃引する。このようにして胴体は成形され、ある特定の高さを越えて突出した材料はレーザーによって除去され、上述の表面変形処理に付される。

#### [0029]

これとは別の態様を図5に示す。この態様では平坦な放射体32が、レーザー33によって掃引される。この掃引作業は、成形及び表面変形処理される放射体の上面に対して横方向にレーザーを変位させることによって行われる。これにより図4で説明した方法と同じ効果が得られる。

#### [0030]

レーザービームによる掃引は、それ自体公知の方法に従って鏡及びレンズなど の光学装置を移動させて行ってもよい。この点について本発明で重要なことは、 処理される面が曲面の場合、該面の接線となるようにまだ該面が平面の場合その 面の方向と一致するようにその面に沿ってレーザーが向けられるということであ る。

#### [0031]

本発明の利点は、得られた材料の純度を制御することができること及び/又はいくつかの必要な特性に加えて異なる特徴が放射面に付与されるように得られた材料を調整することができるということである。これはエッチングによって行われる。これは処理中の放射胴体を取り巻く大気の組成、レーザービームの強度、レーザービームが照射される部分の大きさ、大気の流動特性に依存する。不活性大気中では、アモルファスカーボンの蒸発又は昇華を行うことができる。酸素又は水素の存在下では、アモルファスカーボンの接触黒鉛化を行うことができる。窒素又は空気を含む大気中では、拘束された酸素及び/又は窒素を有する表面グループが、なだらかに流れる大気中で形成される。高温腐食は早く流れる大気条件下で行うことができる。

#### [0032]

またそれ自体公知の方法で放射面の特性を変えるために放射面に種々の物質を加えることも可能である。

#### [0033]

本発明は上述の先行技術文献に記載されている方法などの公知の方法に組み込むことも可能である。炭素繊維が、例えば高分子材料で処理されており、その高分子材料を取り除く必要がある場合、該材料はレーザー処理中に取り除かれるかあるいは他の好適な加熱処理で取り除くことができる。

#### [0034]

原則的には、充分な強度を有し且つ可視光領域又はその近傍の領域で作動する あらゆる種類のレーザーを使用することができる。ライトビームは環状又は長円 状セクション状又は他の好適なセクション状であってもよい。レーザービームの 形状は処理される材料に対応する。

#### [0035]

切断、エッチング及び表面処理の全工程において、レーザーは0.01-0.1 m/s の速度で供給され、その強度は0.1-10k W/mm²の範囲で選択される。約100-1000Wの市販されているJAG及びダイオードレーザーを使用してもよい。レーザービームはパルス状又は非パルス状であってもよい。放射体の形成は、不必要な材料を蒸発させ、レーザーで処理される材料の放射面で局部的に溶融することによって行われる。このようにして放射面をきれいにすることができる。少量の過剰な材料及び他の不安定な材料をエッチングによって固定するかあるいは蒸発させることができる。この処理により得られる光源が安定し、使用寿命を延ばすことができる。

#### [0036]

成形作業ではいかなる形状にも成形することができる。例えば平坦又は円筒状に形成してもよい。平坦な放射面は、放射体に対してレーザーを横方向に変位させて直線状に掃引するか(図5参照)あるいはレーザービーム源を固定して成形及び表面処理される材料を同じように横方向に変位させて製することができる。図4で示した以外の円筒状放射面を製する方法は、例えば形成及び成型される材料を固定されたレーザ源に対して回転させるか該材料に対してレーザーを環状に横方向に掃引させて行う方法などが挙げられる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

(12)

本発明による電界放射光源を示す。

【図2】

放射体の放射面の拡大図。

【図3】

本発明の第2の態様による電界放射光源を示す。

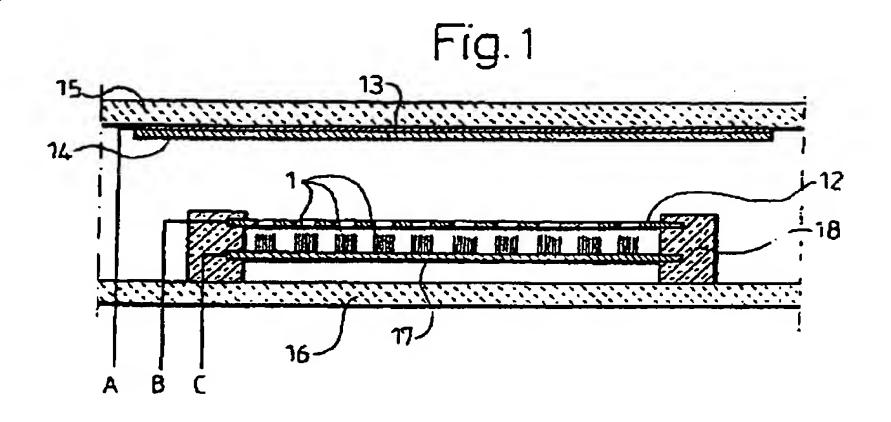
【図4】

本発明による方法の第1の態様の略図。

【図5】

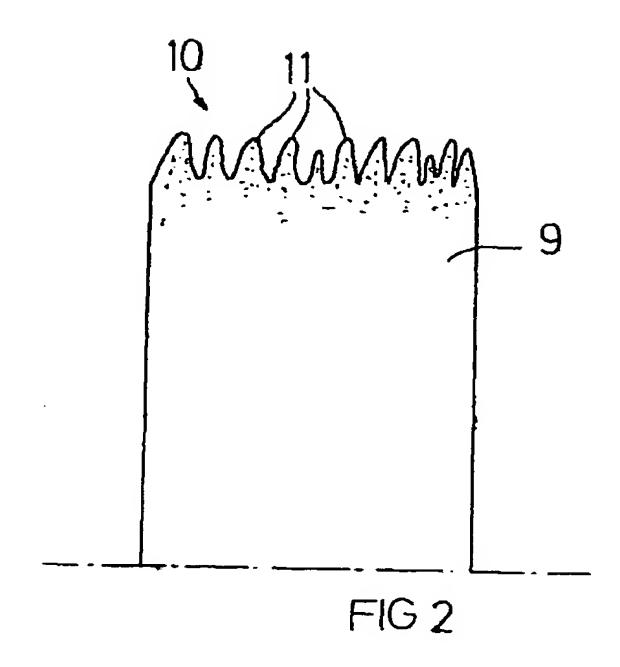
本発明による方法の第2の態様の略図。

### 【図1】



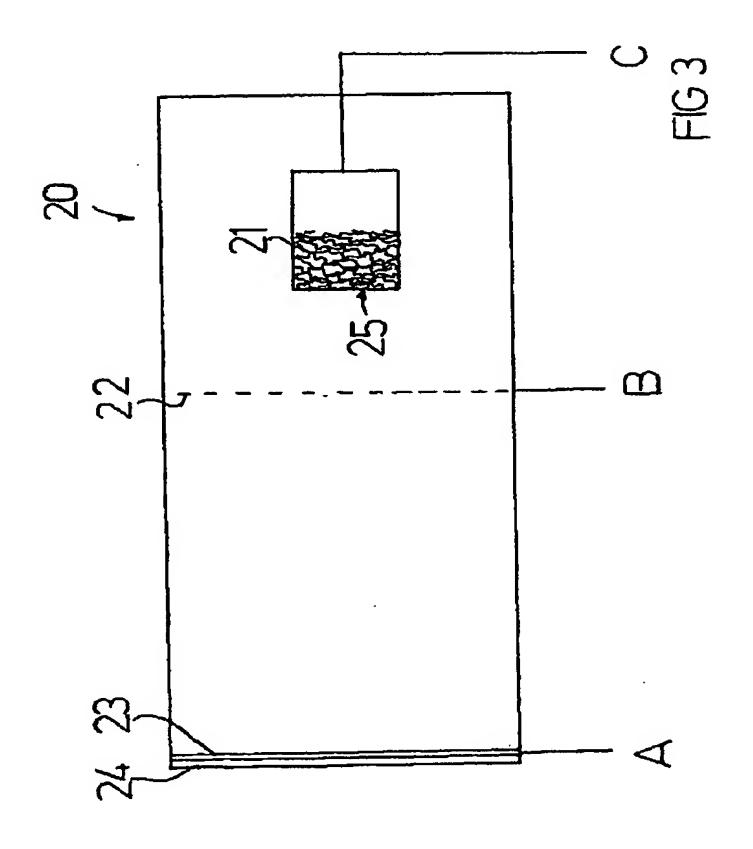
特表2003-502798

【図2】



(13)

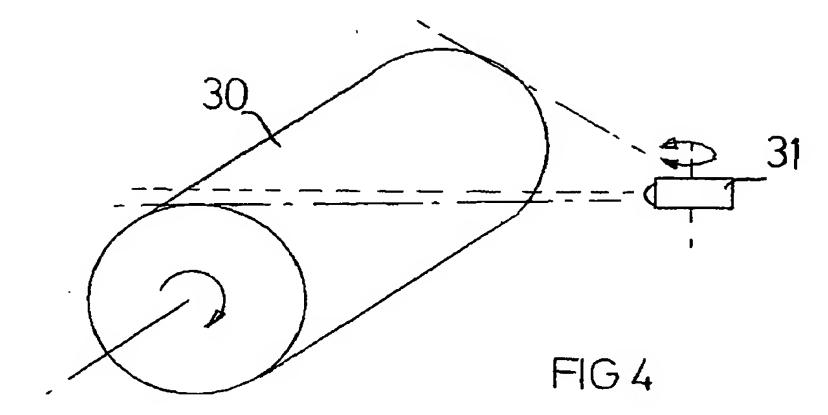
【図3】



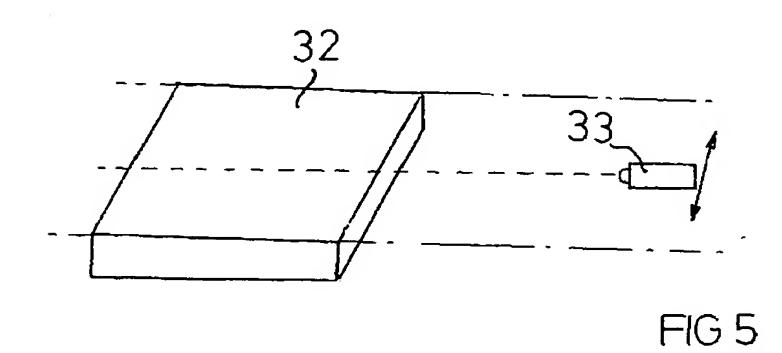
(14)

特表2003-502798

[図4]



【図5】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成13年8月30日(2001.8.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電界放射体の電界放射面に少なくとも1つの電気を放射する不規則部を設けるために前記放射面を変形する工程を含む前記電界放射体を少なくとも1つ含む光源用電界放射陰極を製造する方法において、1回の工程で少なくとも1つのレーザービームが、前記放射体を構成する材料の不必要な部分を蒸発させることによって前記放射体を形成するために放射され、同時に電界放射面と接触させて前記放射体の面を変形処理することを特徴とする方法。

【請求項2】 繊維状の少なくとも1つの放射体上で行われることを特徴と する請求項1記載の方法。

【請求項3】 各レーザービームが前記放射面を変形すると同時に各繊維を 切断することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 一体形状の多孔性放射胴体上で行われることを特徴とする請求項1項記載の方法。

【請求項5】 前記放射体が発泡性炭素材料から製せられることを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記放射体がカーボンナノチューブから形成されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記放射体が炭素又は類似の材料を含む糸から製せられた織物から製せられることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 前記放射面がさらなるレーザー処理が施されることを特徴とする請求項1乃至7いずれか1項記載の方法。

【請求項9】 レーザービームが放射面を掃引するように配されていること

を特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項10】 可視光領域又はその近傍の領域のレーザー光が使用されることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項11】 レーザービームの強度が、約0.1万至10kW/mm²であることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項12】 レーザービームが切断又は変形処理の際、約0.01乃至0.1m/sの速度で移動することを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項13】 レーザー処理が大気中で行われることを特徴とする先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項14】 レーザー処理が不活性大気中で行われることを特徴とする 先行請求項いずれか1項記載の方法。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載の方法で製せられる電界放射陰極。

【請求項16】 発光層と陽極を形成する導伝層が設けられた少なくとも1つの壁部と電界放射陰極とこの陰極から電子を放射するための電界を発生させる手段とを含む真空容器からなる光源において、請求項15記載の電界放射陰極を含むことを特徴とする光源。

International application No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

### 【国際調査報告】

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  IPC7: HOLJ 1/304, HOLJ 9/02 According to International Priser Classification system followed by classification and IPC B. PIELDS SEARCHED  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  IPC7: HOLJ  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that ruch documents are included in the fields searched  SE,DK,FI,NO classes as above  Electronic data base consulted during the international worth (name of data base and, where practicable, assarch terms used)  C DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Cotegory* Classics of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  2 WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18,  11ne 2 - 11ne 6  Y  DE 19553820 A1 (REIBE, GüNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  Y WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  X See patent family struck.  X Further documents are listed in the continuation of Bax C.  X See patent family amore.  X Lite document patched in the epiculare hand relevance to the operation of patched in relevance to a distinct distinct on the research and the epiculare hand relevance to the continuation of particular relevance to a distinct distinct on the research and the patched and investor cannot be repetitive to the international Bing date  1 Lite document patched relevance the distinct investor cannot be repetitive and inves				PCT/SE 00/0	
B. PIELOS SEARCHED	A. CLASS	IFICATION OF SUBJECT MATTER			
B. PIELDS SEARCHED   Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)   IPC7: HO13     IPC7: HO13   Documentation searched other than minimum documentation to the artent that such documents are included in the fields searched	IPC7: H	101J 1/304, H01J 9/02  International Patent Classification (IPC) or to both nat	ional classification arx	HIPC	
Decumentation exacehed other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  SE,DK,FI,ND classes as above  Electronis data bear consulted during the international search (pages of data bears and, where practicable, search terms used)  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category*  Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  X WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, 113-16  Y  DE 19553820 A1 (REIBE, GÜNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11   Y MO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract   X See patent family accurate the distribution of Bax C.  X See patent family accurate the distribution of the continuation of Bax C.  X See patent family accurate the distribution of confidence of the categorial research to inverte an invention cannot be received to smoother the pathiched on or size first document by pathiched on or size first decounted the pathiched on or size first document which any throw decounter the pathiched on or size first document by pathiched on or size first document of appriciators but needs to understand the pathiched on or size first document by pathiched on the continuation of size of the continuation of participles or document by pathiched on the continuation of appricipation of the continuation cannot be confident on th					
Documentation esercised other than minimum documentesion to the extent that such documents are included in the fields searched SE,DK,FI,NO classes as above  Electronic data base consulted during the international search (acros of data base and, where practicable, search terms used)  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category* Gitation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to daim No.  X. WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, 11ne 2 - 11ne 6  Y. DE 19653820 A1 (REIBE, GüNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  Y. WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LID), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  W. Further documents are listed in the continuation of Bax C.  X. See patent family amoux.  The document defining the general date of the art Width is not considered and seed for invention of the search day invention cannot be operall reason (as specially cased or approximate that the published one or as the set international filing date on great factors and the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of other special reason (as specially cased (as substituted in the continuation of apricial precision of the control cased the control cased to substitute and invention cannot be substituted to substitute and invention cannot be substituted to substitute and the continuation of particular releases the daimed invention cannot be substituted by published prior to the internation of difficial to the s	Minimum do	ocumentation searched (classification system followed by	classification symbols	)	
SE, DK, FI, NO classes as above  Electronic data base consulted during the international sevech (name of data base and, where practicable, search terms used)  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category* Gitation of document, with indication, where apprepriate, of the relevant passages Relevant to claim No.  X W0 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, 11ne 2 - line 6  Y	IPC7: H	101J	<u>.</u>		
Electronic data base consulted during the international severch (packs of data base and, where practicable, search terms used)  C DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.  X W0 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, 11ne 2 - 11ne 6  Y	Documentat	ion searched other than minimum documentation to the	extent that such docu	ments are included in	the fields searched
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category* Gatation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No. 27 February 1997 (27 02.97), page 18, 13-16  Y WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27 02.97), page 18, 13-16  Y DE 19553820 A1 (REIBE, GÜNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CD. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  W Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family amove.  * Special categories of sited documents: document defining the general date of the art which is not considered to be of particular retirevance retire document upon a party clasmid gi or which is confirmed and for the continuation of the same places from the considered to the continuation of the same along the property of the document returning to an art attactorum, or other special reterms (as special cases (as special cases of a considered to involve a library of the same along the property date dalimed to the or more other sate documents; such combination that the propriate of the same places family of the grant family with one or more other sate documents, such combination that the propriate of the same places family of the grant family such as permandation in the set of the grant family such as permandation in the set of considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to involve an internation cannot be considered to the considered to the considered to involve an internat	SE,DK,F	I,NO classes as above			
Category* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant gassages  Relevant to claim No.  X	Electronic di	ata base consulted during the international search (name	of data base and, whe	re practicable, search	terms used)
WO 9707522 A1 (SANDIA CORPORATION), 27 February 1997 (27.02.97), page 18, 113-16  Y  DE 19653820 A1 (REIBE, GÜNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  Would be a particular relevance  Fellowament defining the general date of the art which is not considered to be of particular relevance  The producement buy builded on or after the international filing date  The document which may throw doubts on priority claims (3) or which is cited to earbild the published on or after the international filing date  The document which may throw doubts on priority claims (3) or which is comment to earbild the published on or after the international filing date  To document which may throw doubts on priority claims (3) or which is considered a order or canado the considered to involve an inventive test of earbild the priority date dairned  To document trifering to an oral discourse, use, exhibition or other special resson (as specified)  To document trifering to an oral discourse, use, exhibition or other means  The document trifering to an oral discourse, use, exhibition or other means  The document published prior to the international filing date by involve an inventive test by then the document is combined with one or more obtor such documents, such combination being downs to general scaled in when the document is combined with one or more obtor such documents is such document to general scaled in the considered to involve an inventive test potent the document is combined with one or more obtor such document is combined with one or more obtor such documents, such combination being obvious to a general scaled in the combination being obvious to a general scaled in the combination being obvious to a general scaled in the combination being obvious to a general scaled in the combination being obvious to a general scaled in the combination being obvious	C DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
27 February 1997 (27.02.97), page 18, 13-16  Y  DE 19653820 A1 (REIBE, GÜNTER ET AL), 25 June 1998 (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  "A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance."  "Brecial categories of cited documents: "A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance."  "E effectionment by published on or after the international filing date to be of particular relevance. The document to published on or after the international filing date to catablish the publication date of another citation or other special reason (as specialer) "O document which may throw doubts on priority claims," or which is ricked to establish the publication date of another citation or other special reason (as specialer) "O document typical prior to the international filing date but later than the priority date daimed."  "P document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed."  "A document of particular relevance the claimed invention cannot be considered to involve an inventive and one other such documents, such combination become the particular relevance the documents, such combination become the priority date daimed."  "To document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed."  "A document provided an inventive step when the document is considered to involve an inventive step when the document is within the orange obvious to a person skilled in the art.  "A document provided an inventive and inventive cannot be considered to involve an inventive step when the documents, such combination because the priority date daimed."  "A document provided an inventive and inv	Category*	Citation of document, with indication, where app	ropriate, of the rele	vant passages	Relevant to claim No.
DE 19653820 A1 (REIBE, GÜNTER ET AL), 25 June 1998  (25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11   WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  * Special extraories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.  "E" etlier document but published on or after the international filing date to precide reason (as special cases (as speciales))  "O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other special reason (as speciales))  "O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date dated for the discouncies, such combination being obligated in the same patent family  "Y" document or particular relevance the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is such a commender of particular relevance the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to involve an inventive step when the document is used to inv	X	27 February 1997 (27.02.97),	• •		
(25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" erlier document but published on or after the international filing date to be of particular relevance on or after the international filing date or priority date document which may throw doubts on priority clams(s) or which is cited to establish the publication date of another classion or other special reason (as specified)  "O" document referring to as oral discionure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed.	Y				4-7
(25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" erlier document but published on or after the international filing date to be of particular relevance on or after the international filing date or priority date document which may throw doubts on priority clams(s) or which is cited to establish the publication date of another classion or other special reason (as specified)  "O" document referring to as oral discionure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed.					
(25.06.98), column 1, line 43 - column 2, line 53, claims 1,10,11  WO 9625753 A1 (KENTUCKY RESEARCH AND INVESTMENT CO. LTD), 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" erlier document but published on or after the international filing date to be of particular relevance on or after the international filing date or priority date document which may throw doubts on priority clams(s) or which is cited to establish the publication date of another classion or other special reason (as specified)  "O" document referring to as oral discionure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed. Sing date but later than the priority date daimed.		22			
ETUP, 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  "Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  "E" ethier document but published on or after the international filling date  "L" document which may throw doubts on priority classed, or which is cited to establish the publication date of another classed or other special crasses (as specified)  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed  "O" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed	X	(25.06.98), column 1, line 4			1,8-12,15,16
ETUP, 22 August 1996 (22.08.96), page 4, line 19 - page 6, line 14, abstract  "Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  "E" ethier document but published on or after the international filling date  "L" document which may throw doubts on priority classed, or which is cited to establish the publication date of another classed or other special crasses (as specified)  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed  "O" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed					0.0
* Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance to the international filing date.  "E" effier document but published on or after the international filing date.  "L" document which may throw doubts on priority clasm(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified).  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means.  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed.  "C" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot he considered no	Υ	LTD), 22 August 1996 (22.08.	96), page 4,	ENT CO.	4-7
* Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance to the international filing date.  "E" effier document but published on or after the international filing date.  "L" document which may throw doubts on priority clasm(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified).  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means.  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date daimed.  "C" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot he considered no					
* Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance of the international filing date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention the principle or theory underlying the invention of the principle or theory underlying the invention cannot be considered novel or c					
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  "E" erlier document but published on or after the international filing date  "L" document which may throw doubts on priority classed; or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date dairned  "C" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be co	X Furth	er documents are listed in the continuation of Box	C X Sec 1	oatent family anne	x.
"E" effire document but published on or after the international filing date  "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date dairned  "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered noval or cannot he considered noval or cannot noval or cannot he considered noval or cannot he co	"A" docume	ent defining the general state of the art which is not considered	date and not it	n conflict with the appli	cation but cited to understand
special reason (as specified)  "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other meant  "P" document published prior to the international filing data but later than the priority date daimed  "V" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  "O" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  "O" document member of the same patent family	"E" enlier d	cocument but published on or after the international filing date ent which may throw doubts on priority classes) or which is	considered no	ve or cannot be consid	ered to involve an inventive
the priority date daimed "&" document member of the same patent family	special O" docume means	reason (as specified) entretering to an oral discionure, use, exhibition or other	considered to combined wit	involve an inventive ste 1 one or more other suc	p when the document is in documents, such combination
	the pric	witý date daimed	ocument men	nber of the same paten	( Samily
Date of the actual completion of the international search Date of mailing of the international search report	Date of the	e actual completion of the international search	Date of mailing of		
21 Sept 2000	21 Sant	± 2000		04-10	<b>1- 2000</b>
Name and mailing address of the ISA/ Authorized officer	Name and	mailing address of the ISA/	Authorized officer		
Swedish Patent Office  Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM U1f Nyström/MP			 	/MP	
Facsimile No. + 46 8 666 02 86 Telephone No. + 46 8 782 25 00  Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)	Facsionile	No. +46 8 666 02 86			

#### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 00/01226

		PCT/SE 00/0	1226
C (Continu	ation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	vant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9600974 A1 (SILICON VIDEO CORPORATION ET A 11 January 1996 (11.01.96), claims 20,21	L),	1-16
	<b></b> .		
•			
]			
}			
	•		
			}
	·		
1			
. nomus	A/210 (continuation of second sheet) (July 1992)		<u> </u>

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members

International application No.
PCT/SF 00/01226

	ent document in search report		Publication date		tent family member(s)	Publication date
AD	9707522	A1	27/02/97	NONE		
DE	19653820	A1	25/06/98	NONE		
MD	9625753	A1	22/08/96	AU	689702 B	02/04/98
				AU	4737296 A	04/09/96
				BR	9506239 A	12/08/97
				BR	9607607 A	17/11/98
				CA	2212681 A	22/08/96
				CN	1174629 A	25/02/98
				DE	69503587 D,T	26/11/98
				EP	0706634 A,B	17/04/96
				EP	0809854 A	03/12/97
				JP	9500958 T	28/01/97
				JP	11500259 T	06/01/99
				SE	504603 C	17/03/97
				SE	9500554 A	16/08/96
				US	5864112 A	26/01/99
				US	5588893 A	31/12/96
				US	5973446 A	26/10/99
40 	9600974	A1	11/01/96	AU	7675094 A	25/01/96
				US	5608283 A	04/03/97
				US	5900301 A	04/05/99

Form PCT/ISA/210 (patent family amex) (July 1992)

#### フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ , CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K E, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG , ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, C H, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ , EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, K G, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT , LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, S E, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT , TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW